

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B41C 1/045, H04N 1/407		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/36265 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juli 1999 (22.07.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00052		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Januar 1999 (15.01.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 01 472.4 16. Januar 1998 (16.01.98) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG [DE/DE]; Kurfürsten-Anlage 52-60, D-69115 Heidelberg (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): WEIDLICH, Ernst-Rudolf, Gottfried [DE/DE]; Fliegender Holländer 29, D-24159 Kiel (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG; Schäfer, Klaus, TPT-R4, Siemenswall, D-24107 Kiel (DE).			

(54) Title: METHOD FOR CALIBRATING AN ENGRAVING AMPLIFIER

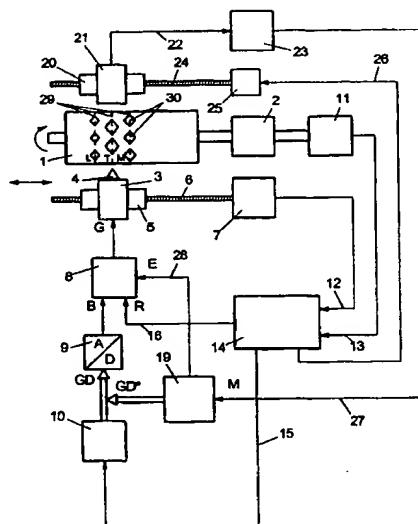
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR KALIBRIERUNG EINES GRAVIERVERSTÄRKERS

(57) Abstract

The invention relates to a method for calibrating an engraving amplifier (8) in an electronic engraving machine, whereby a vibration signal (R) used to control the burin (4) of an engraving element is produced using engraving tone values (GD) representing desired tone values ranging from "light" to "dark". Small cup shapes are engraved with the burin (4). The dimensions of said cup shapes define the real tone values. Transmission functions are initially determined, reproducing correlations between signal values that are adjusted in the engraving amplifier (8) and the resulting changes in the real dimensions of the cup shapes. Sample cup shapes (33) are engraved for predetermined desired tone values using the adjusted signal values for at least one of the parameters such as "vibration", "light", "dark" or "mid tone". Differential values are obtained from real measured dimensions and the predetermined desired dimensions of the sample cup shapes (33), taking into account the transmission functions, whereby said differential values are used to correct the adjusted signal values. Operations are repeated using the corrected signal values until the real dimensions of the engraved cup shapes correspond to at least a permissible variation of the desired dimensions.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers (8) einer elektronischen Graviermaschine, in dem aus Gravurwerten (GD), welche Solltonwerte zwischen "Licht" und "Tiefe" darstellen, und einem Vibrationssignal (R) ein Graviersignal (G) zur Ansteuerung des Gravierstichels (4) eines Gravierorgans (3) gewonnen. Mit dem Gravierstichel (4) werden Näschen geprägt, deren geometrische Abmessungen die Isttonwerte bestimmen. Zunächst werden Übertragungsfunktionen ermittelt, welche die Zusammenhänge zwischen den am Gravierverstärker (8) eingestellten Signalwerten und den daraus resultierenden Änderungen der Istabmessungen der Näschen wiedergeben. Mit den eingestellten Signalwerten für mindestens einen der Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" oder "Mittelton" werden Probenäpfchen (33) für vorgegebene Solltonwerte geprägt. Aus den gemessenen Istabmessungen und den vorgegebenen Sollabmessungen der Probenäpfchen (33) werden unter Berücksichtigung der Übertragungsfunktionen Differenzwerte ermittelt, mit denen die eingestellten Signalwerte korrigiert werden. Die Abläufe werden mit den korrigierten Signalwerten wiederholt, bis die Istabmessungen der geprägten Probenäpfchen mindestens innerhalb eines Toleranzbereichs um die Sollabmessungen liegen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der elektronischen Reproduktionstechnik und betrifft ein Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck.

5

In einer elektronischen Graviermaschine bewegt sich ein Gravierorgan mit einem Gravierstichel als Schneidwerkzeug in axialer Richtung an einem rotierenden Druckzylinder entlang. Der von einem Graviersignal gesteuerte Gravierstichel schneidet eine Folge von in einem Gravurraster angeordneten Näpfchen in die Mantelfläche des Druckzylinders. Das Graviersignal wird in einem Gravierverstärker durch Überlagerung von Bildsignalwerten mit einem periodischen Vibrationsignal gebildet. Während das Vibrationssignal eine oszillierende Hubbewegung des Gravierstichels zur Erzeugung des Gravurrasters bewirkt, bestimmen die Bildsignalwerte, welche die zu reproduzierenden Tonwerte zwischen "Licht" und "Tiefe" repräsentieren, die geometrischen Abmessungen der gravierten Näpfchen.

10 Damit die auf dem Druckzylinder gravierten Näpfchen die durch die Bildsignalwerte vorgegebenen Solltonwerte haben, wird eine Kalibrierung des Gravierverstärkers vorgenommen. Dazu werden bei einer Probegravur Probenäpfchen für vorgegebene Solltonwerte graviert, beispielsweise für die Solltonwerte "Licht", "Tiefe" und "Mittelton". Nach der Probegravur werden die geometrischen Istabmessungen der gravierten Probenäpfchen ausgemessen und mit den entsprechenden Sollabmessungen verglichen. Aus dem Vergleich der geometrischen Abmessungen werden Einstellwerte ermittelt, mit denen das Graviersignal derart kalibriert wird, daß die 15 geometrischen Abmessungen der bei der Gravur tatsächlich erzeugten Näpfchen den für eine tonwertrichtige Gravur erforderlichen geometrischen Abmessungen entsprechen.

Bei der herkömmlichen Kalibrierung erfolgen die Vorgabe von Einstellwerten, das 20 Ausmessen der geometrischen Abmessungen der bei Probegravuren gravierten Probenäpfchen und die Ermittlung neuer Einstellwerte anhand der Meßergebnisse im wesentlichen manuell, wobei die Einstellungen und nachfolgende Probegravuren solange fortgesetzt werden, bis eine optimale Kalibrierung erreicht ist.

Die herkömmliche Vorgehensweise hat den Nachteil daß der Operator praktische Erfahrungen über die Zusammenhänge zwischen den elektrischen Einstellgrößen und den zu erwartenden geometrischen Istabmessungen der Probenäpfchen haben muß, wobei zahlreiche Parameter und Randbedingungen zu beachten sind,

5 wie das Übertragungsverhalten des Gravierverstärkers und des Gravierorgans, der Schneidwinkel und der Abnutzungsgrad des Gravierstichels sowie die Materialhärte der zu gravierenden Mantelfläche des Druckzyinders. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei der herkömmlichen Vorgehensweise die einzelnen Übertragungsfunktionen vorab anhand zahlreicher Probegravuren erfaßt werden müssen.

10

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers in einer elektronischen Graviermaschine derart zu verbessern, daß ohne Kenntnis der einzelnen Übertragungsfunktionen und Randbedingungen ein weitestgehender automatischer und optimaler Ablauf der Kalibrierung gewährleistet ist.

15

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

20

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

25

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figur erläutert, die ein prinzipielles Ausführungsbeispiel für eine elektronische Graviermaschine zur Gravur von Druckzyldern für den Tiefdruck zeigt. Die Graviermaschine ist beispielsweise ein HelioKlischograph[®] der Firma Hell Gravure Systems GmbH, Kiel, DE.

30

Ein Druckzyylinder (1) wird von einem Zylinderantrieb (2) rotatorisch angetrieben. Die Gravur auf dem Druckzyylinder (1) erfolgt mittels eines Gravierorgans (3), das eine Gravierstichel (4) als Schneidwerkzeug aufweist.

Das Gravierorgan (3) befindet sich auf einem Gravierwagen (5), der mittels einer Spindel (6) von einem Gravierwagenantrieb (7) in Achsrichtung des Druckzynders (1) bewegt wird.

Der Gravierstichel (4) des Gravierorgans (3) schneidet gravierlinienweise eine Folge von in einem Gravurraster angeordneten Näpfchen in die Mantelfläche des rotierenden Druckzylinders (1), während sich der Gravierwagen (5) mit dem Gravierorgan (3) in Vorschubrichtung axial an dem Druckzylinder (1) entlang bewegt.

5

Der Gravierstichel (4) des Gravierorgans (3) wird durch ein Graviersignal G gesteuert. Das Graviersignal G wird in einem Gravierverstärker (8) durch Überlagerung eines periodischen Vibrationssignals R mit Bildsignalwerten B gebildet, welche die Tonwerte der zu gravierenden Näpfchen zwischen "Licht" (Weiß) und "Tiefe" (Schwarz) repräsentieren. Während das periodische Vibrationssignal R eine oszillierende Hubbewegung des Gravierstichels (4) zur Erzeugung des Gravurrasters bewirkt, bestimmen die Bildsignalwerte B in Verbindung mit der Amplitude des Vibrationssignals R die geometrischen Abmessungen der gravierten Näpfchen wie Querdiagonale, Längsdiagonale, Stegbreite und Durchstich.

15

Die Bildsignalwerte B werden in einem D/A-Wandler (9) aus Gravurdaten GD gewonnen, die in einem Gravurdatenspeicher (10) abgelegt sind und aus diesem Gravierlinie für Gravierlinie ausgelesen und dem D/A-Wandler (9) zugeführt werden. Jedem Gravierort für ein Näpfchen ist im Gravurraster ein Gravurdatum zugeordnet, welches als Gravierinformation den zu gravierenden Tonwert zwischen den Tonwerten "Licht" und "Tiefe" enthält.

Dem Druckzylinder (1) ist ein XY-Koordinatensystem zugeordnet, dessen X-Achse in Achsrichtung und dessen Y-Achse in Umfangsrichtung des Druckzylinders (1) orientiert sind. Die x-Ortskoordinaten der im Gravurraster angeordneten Gravierorte auf dem Druckzylinder (1) werden von dem Gravierwagenantrieb (7) erzeugt. Ein mit dem Zylinderantrieb (2) mechanisch gekoppelter Positionsgeber (11) erzeugt die entsprechende y-Ortskoordinaten der Gravierorte auf dem Druckzylinders (1). Die Ortskoordinaten (x, y) der Gravierorte werden über Leitungen (12, 13) einem Steuerwerk (14) zugeführt.

30

Das Steuerwerk (14) steuert die Adressierung und das Auslesen der Gravurdaten GD aus dem Gravurdatenspeicher (10) in Abhängigkeit von den xy-Ortskoordinaten der aktuellen Gravierorte über eine Leitung (15). Das Steuerwerk (14) erzeugt

außerdem das Vibrationssignal R auf einer Leitung (16) mit der für die Erzeugung des Gravurrasters erforderlichen Frequenz.

Zur Gravur von Probenäpfchen bei einer Probegravur, die vor der eigentlichen

5 Gravur des Druckzylinders (1) stattfindet, weist die Graviermaschine einen Probe-
gravurrechner (19) auf, der die erforderlichen Gravurdaten GD*, welche die geo-
metrischen Sollabmessungen der zu gravierenden Probenäpfchen darstellen, als
digital/analog gewandelte Bildsignalwerte B an den Gravierverstärker (8) liefert.

10 Zur Aufnahme eines Videobildes der bei der Probegravur erzeugten Probenäpf-
chen ist ein in Achsrichtung des Druckzylinders (1) verschiebbarer Meßwagen (20)
mit einer Videokamera (21) vorgesehen, die über eine Leitung (22) mit einer Bild-
auswertestufe (23) zum Ausmessen der geometrischen Istabmessungen der Pro-
benäpfchen im Videobild verbunden ist. Der Meßwagen (20) kann automatisch
15 über eine Spindel (24) von einem Meßwagenantrieb (25) auf die erforderlichen
axialen Meßpositionen bewegt werden. Der Meßwagenantrieb (25) wird durch ei-
nen Steuerbefehl auf einer Leitung (26) von dem Steuerwerk (14) aus gesteuert.
Alternativ kann die Videokamera (21) auch im Bereich des Gravierorgans (3) an-
geordnet werden.

20 Die in der Bildauswertestufe (23) ermittelten geometrischen Istabmessungen der
gravierten Probenäpfchen werden als Meßwerte M über eine Leitung (27) an den
Probegravurrechner (19) übertragen. In dem Probegravurrechner (19) werden
durch Vergleich der geometrischen Istabmessungen mit den vorgegebenen geo-
25 metrischen Sollabmessungen elektrische Einstellwerte E für die Parameter
"Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" gewonnen, die dem Gravierverstärker
(8) über eine Leitung (28) zugeführt werden. Mit Hilfe der elektrischen Einstellwerte
E werden das Vibrationssignal R und das Graviersignal G in dem Gravierverstärker
(8) derart kalibriert, daß die bei der späteren Gravur des Druckzylinders (1) tat-
30 sächlich erzeugten Näpfchen die für eine tonwertrichtige Gravur erforderlichen
geometrischen Sollabmessungen aufweisen. Die Kalibrierung kann manuell, vor-
zugsweise aber automatisch durch eine dynamische Regelung erfolgen, die vor
oder während der eigentlichen Druckformherstellung stattfinden kann.

Die erfindungsgemäße Kalibrierung bezüglich der Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" besteht aus aufeinanderfolgenden Zyklen oder Abläufen, wobei ein Ablauf aus folgenden Schritten [A] bis [F] besteht:

- 5 [A] Eingabe der elektrischen Einstellwerte E_n für die einzelnen Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" eines Ablaufs (n),
- 10 [B] Durchführung einer Probegravur mit den eingegebenen Einstellwerten E_n ,
- 15 [C] Ausmessen der geometrischen Istabmessungen der gravierten Probenäpfchen,
- 20 [D] Vergleich der geometrischen Istabmessungen mit den vorgegebenen Sollabmessungen,
- 25 [E] Bereitstellung von Übertragungskoeffizienten, welche die Zusammenhänge zwischen den Änderungen der elektrischen Signalwerte und den daraus resultierenden Änderungen der geometrischen Abmessungen der gravierten Näpfchen wiedergeben, und
- 30 [F] Ermittlung von Differenzwerten ΔE aus den geometrischen Istabmessungen und den Sollabmessungen der gravierten Probenäpfchen und den Übertragungskoeffizienten sowie Berechnung von neuen Einstellwerten aus den Differenzwerten ΔE gemäß Gleichung $E_{n+1} = E_n + \Delta E$ für den nachfolgenden Ablauf (n+1).

Die einzelnen Schritte [A] bis [F] eines Ablaufs werden nachfolgend näher erläutert.

25 Schritt [A]

In dem Schritt [A] werden die elektrischen Einstellwerte E_R , E_L , E_T und E_M für die einzelnen Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" in den Gravierverstärker (8) eingegeben, wobei die Einstellwerte E_R die Amplitude des Vibrationssignals R, die Einstellwerte E_L und E_T die Graviersignalwerte G_L und G_T für "Licht" und "Tiefe" sowie die Einstellwerte E_M den Graviersignalwert G_M für die Korrektur eines Mitteltons steuern.

In dem Ablauf I sind die Einstellungswerte E_i im allgemeinen Erfahrungswerte, in den folgenden Abläufen ($n+1$) die jeweils im Schritt [E] des vorangegangenen Ablaufs (n) berechneten Einstellwerte E_{n+1} .

5 Schritt [B]

Im Schritt [B] wird eine Probegravur mit den im Schritt [A] eingegebenen Einstellwerten E_{Rn} , E_{Ln} , E_{Tn} und E_{Mn} durchgeführt. Zur Erzeugung der Probenäpfchen ruft der Probegravurrechner (19) beispielsweise die Gravurdaten GD^* für die Sollwerte "Tiefe", "Licht" und für mindestens einen zwischen den Tonwerten "Licht" und "Tiefe" liegenden "Mittelton" auf. Die Gravurdaten GD^* repräsentieren die vorgegebenen geometrischen Sollabmessungen der Probenäpfchen, beispielsweise die Soll-Querdiagonalen d_{QL} , d_{QT} und d_{QM} sowie bei Probenäpfchen mit Durchstich die Breite d_K des Durchstichs oder Kanals. Die aufgerufenen Gravurdaten GD^* werden in das Graviersignal G für das Gravierorgan (3) umgesetzt. Das Gravierorgan (3) graviert auf nebeneinander liegenden Gravierlinien (29) mindestens ein Probenäpfchen (30) für "Licht" (L), "Tiefe" (T) und "Mittelton" (M). Vorzugsweise werden auf jeder Gravierlinie (29) mehrere gleiche Probenäpfchen (30) graviert, beispielsweise über einen wählbaren Gravierlinienbereich.

20

Schritt [C]

In dem Schritt [C] nimmt die Videokamera (21) ein Videobild der gravierten Probenäpfchen (30) auf, um in der Bildauswertestufe (23) anhand des Videobildes die geometrischen Istabmessungen, nämlich die Querdiagonalen d''_{QL} , d''_{QT} , d''_{QM} und die Breite d''_K des Durchstichs der gravierten Probenäpfchen (30) für "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" auszumessen und als Meßwerte M an den Probegravurrechner (19) weiterzuleiten. Ein Verfahren zur automatischen Auswertung eines Videobildes zwecks Ermittlung der geometrischen Abmessungen von Probenäpfchen ist beispielsweise ausführlich in der PCT-Patentanmeldung No. PCT/DE 98/01441 erläutert.

Schritt [D]

In dem Schritt [D] werden die geometrischen Istabmessungen d''_{QL} , d''_{QT} , d''_{QM} und d'_K und die entsprechenden geometrischen Sollabmessungen d'_{QL} , d'_{QT} , d'_{QM} und d'_K miteinander verglichen und anhand des Vergleichs entschieden, ob ein weiterer Ablauf zur Optimierung der Kalibrierung folgen muß oder die Kalibrierung bereits beendet werden kann. Die Kalibrierung wird beispielsweise dann abgeschlossen, wenn entweder die gemessenen Istabmessungen mit den Sollabmessungen übereinstimmen oder wenn die erreichten Istabmessungen innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs um die vorgegebenen Sollabmessungen liegen. Anstelle der Querdiagonalen d''_{QL} , d''_{QT} und d''_{QM} der Näpfchen können auch deren Längsdiagonalen untersucht werden.

Schritt [E]

Im Schritt [E] werden Übertragungskoeffizienten "f" bereitgestellt, welche die funktionellen Zusammenhänge zwischen den Änderungen der elektrischen Signalwerte ΔR , ΔG_L , ΔG_T und ΔG_M und den daraus resultierenden Änderungen der geometrischen Abmessungen Δd_{QL} , Δd_{QT} , Δd_{QM} und Δd_K der gravierten Näpfchen berücksichtigen. Diese funktionsmäßigen Zusammenhänge werden nachfolgend erläutert.

Eine Änderung des Vibrationssignals ΔR zur Kalibrierung des Parameters "Vibration" beeinflußt die Querdiagonale d_{QT} und den Durchstich d_K eines den Tonwert "Tiefe" repräsentierenden Näpfchens nach folgender Beziehung (I):

$$\Delta(d_{QT} - d_K) = f(R) \times \Delta R \quad (I)$$

Zusätzlich nimmt eine Änderung des Vibrationssignals ΔR Einfluß auf die Querdiagonalen d_{QL} , d_{QT} und d_{QM} der die Tonwerte "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" repräsentierenden Näpfchen nach folgenden Beziehungen (II), (III) und (IV):

$$\Delta d_{QL}(R) = f_L(R) \times \Delta R \quad (\text{II})$$

$$\Delta d_{QT}(R) = f_T(R) \times \Delta R \quad (\text{III})$$

$$\Delta d_{QM}(R) = f_M(R) \times \Delta R \quad (\text{IV})$$

5

Eine Änderung des Graviersignalwertes ΔG_L zur Kalibrierung des Parameters "Licht" beeinflußt die Querdiagonale d_{QL} eines den Tonwert "Licht" repräsentierenden Nämpfchens nach folgender Beziehung (V):

$$10 \quad \Delta d_{QL} = 1/f(G_L) \times \Delta G_L \quad (\text{V})$$

Zusätzlich nimmt eine Änderung des Graviersignalwertes ΔG_L Einfluß auf die Querdiagonale d_{QM} eines den Tonwert "Mittelton" repräsentierenden Nämpfchens nach folgender Beziehung (VI):

15

$$\Delta d_{QM}(G_L) = f_M(G_L) \times \Delta G_L \quad (\text{VI})$$

Eine Änderung des Graviersignalwertes ΔG_T zur Kalibrierung des Parameters "Tiefe" beeinflußt die Querdiagonale d_{QT} eines den Tonwert "Tiefe" repräsentierenden Nämpfchens nach folgender Beziehung (VII):

$$\Delta d_{QT} = 1/f(G_T) \times \Delta G_T \quad (\text{VII})$$

Zusätzlich nimmt eine Änderung des Graviersignalwertes ΔG_T Einfluß auf die Querdiagonale d_{QM} eines den Tonwert "Mittelton" repräsentierenden Nämpfchens nach folgender Beziehung (VIII):

$$\Delta d_{QM}(G_T) = f_M(G_T) \times \Delta G_T \quad (\text{VIII})$$

30 Durch eine Korrektur des Mitteltons wird die mechanische Abnutzung des Gravierstichels eines Gravierorgans, die sich insbesondere durch ein verkleinertes Nämpf-

chenvolumen bei einen Mittelton repräsentierenden Näpfchen bemerkbar macht, korrigiert. Eine Änderung des Graviersignalwertes ΔG_M zur Mitteltonkorrektur beeinflußt die Querdiagonale d_{QM} eines den Mittelton repräsentierenden Näpfchens nach folgender Beziehung (IV):

5

$$\Delta d_{QM} = 1/f(G_M) \times \Delta G_M \quad (\text{IX})$$

Unter der im beschriebenen Ausführungsbeispiel gemachten Annahme, daß die Zusammenhänge näherungsweise linear sind, ist "f" jeweils ein Übertragungskoeffizient. Für den Fall, daß die funktionalen Zusammenhänge jedoch nicht linear sein sollten, kann "f" jeweils auch eine Übertragungsfunktion sein. Die angegebenen Zusammenhänge sind direkt von der Art der Signalbearbeitung abhängig. Durch eine andere Signalbearbeitung kann sich der Umfang der funktionalen Zusammenhänge ändern.

15

Die verschiedenen Übertragungskoeffizienten f in den Beziehungen (I) bis (IX), welche die Gesamtübertragungsfunktion der Graviermaschine zwischen den eingesseitigen elektrischen Einstellwerten und den ausgangsseitigen geometrischen Abmessungen der gravierten Näpfchen wiedergeben, werden in zweckmäßiger Weise vor der Kalibrierung anhand von Probegravuren ermittelt und zur späteren Verwendung in dem Probegravurrechner (19) gespeichert.

20

Schritt [F]

In dem Schritt [E] werden jeweils für den nachfolgenden Ablauf (n+1) ein neuer Vibrationssignalwert R_{n+1} sowie neue Graviersignalwerte G_{Ln+1} , G_{Tn+1} und G_{Mn+1} für die einzelnen Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" berechnet.

25

Parameter "Vibration"

Zunächst wird unter Berücksichtigung der Beziehung (I) aus den gemessenen Istabmessungen d''_{QT} und d''_K , den Sollabmessungen d'_{QT} und d'_K und dem zuvor

ermittelten Übertragungskoeffizienten $f(R)$ ein Differenzwert ΔR für das Vibrationssignals R nach Gleichung (X) berechnet.

$$\Delta R = 1/f(R) [(d'_{QT} - d'_K) - (d''_{QT} - d''_K)] \quad (X)$$

5

Dann wird der Vibrationssignalwert R_{n+1} für den neuen Ablauf ($n+1$) aus dem nach Gleichung (X) ermittelten Differenzwert ΔR und dem Vibrationssignalwert R_n des vorangegangenen Ablaufs (n) nach Gleichung (XI) ermittelt.

$$R_{n+1} = R_n + \Delta R \quad (XI)$$

Dieser Vibrationssignalwert R_{n+1} wird durch einen entsprechenden Einstellwert E_R in den Gravierverstärker (8) für einen neuen Ablauf ($n+1$) eingegeben.

15 Parameter "Licht"

Zunächst wird eine fiktive Querdiagonale d^*_{QL} als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen d''_{QL} und einer Querdiagonalenänderung $\Delta d_{QL}(R)$, die sich aufgrund der Änderung ΔR des Vibrationssignals gemäß der Beziehung (II) ergeben
20 hat, nach Gleichung (XII) berechnet.

$$d^*_{QL} = d''_{QL} + \Delta d_{QL}(R) \quad (XII)$$

Mit Hilfe der fiktiven Querdiagonalen d^*_{QL} wird festgestellt, wie sich der Gravier-
25 signalwert ΔG_L ändern muß, damit die Soll-Querdiagonale d'_L erreicht wird.

Dazu wird zunächst die Abweichung Δd_{QL} der fiktiven Querdiagonalen d^*_{QL} von der Soll-Querdiagonalen d'_L nach Gleichung (XIII) ermittelt.

$$\Delta d_{QL} = d^*_{QL} - d'_L \quad (XIII)$$

Aus dem Zusammenhang (V) wird dann die zur Korrektur der Abweichung Δd_{QL} erforderliche Änderung des Graviersignalwertes ΔG_L unter Berücksichtigung des zuvor ermittelten Übertragungskoeffizienten $f(G_L)$ nach Gleichung (XIV) berechnet.

5 $\Delta G_L = f(G_L) \times \Delta d_{QL}$ (XIV)

Damit ergibt sich der neue Graviersignalwert G_{Ln+1} für den Ablauf (n+1) gemäß Gleichung (XV).

10 $G_{Ln+1} = G_{Ln} + \Delta G_L$ (XV)

Dieser Graviersignalwert G_{Ln+1} wird durch einen entsprechenden Einstellwert E_L in den Gravierverstärker (8) für einen neuen Ablauf (n+1) eingegeben.

15 Parameter "Tiefe"

Zunächst wird eine fiktive Querdiagonale d^*_{QT} als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen d''_{QT} und einer Querdiagonalenänderung $\Delta d_{QT}(R)$, die sich aufgrund der Änderung ΔR des Vibrationssignals gemäß der Beziehung (III) ergeben 20 hat, nach Gleichung (XVI) berechnet.

$d^*_{QT} = d''_{QT} + \Delta d_{QT}(R)$ (XVI)

Mit Hilfe der fiktiven Querdiagonalen d^*_{QT} wird festgestellt, wie sich der Graviersignalwert ΔG_T ändern muß, damit die Soll-Querdiagonale d'_{QT} erreicht wird.

Dazu wird zunächst die Abweichung Δd_{QT} der fiktiven Querdiagonalen d^*_{QT} von der Soll-Querdiagonalen d'_{QT} nach Gleichung (XVII) ermittelt.

30 $\Delta d_{QT} = d^*_{QT} - d'_{QT}$ (XVII)

Aus dem Zusammenhang (VII) wird dann die zur Korrektur der Abweichung Δd_{QT} erforderliche Änderung des Graviersignalwertes ΔG_T unter Berücksichtigung des zuvor ermittelten Übertragungskoeffizienten $f(G_T)$ nach Gleichung (XVIII) berechnet.

5

$$\Delta G_T = f(G_T) \times \Delta d_{QT} \quad (\text{XVIII})$$

Damit ergibt sich der neue Graviersignalwert G_{Tn+1} für den Ablauf (n+1) gemäß Gleichung (IXX).

10

$$G_{Tn+1} = G_{Tn} + \Delta G_T \quad (\text{IXX})$$

Dieser Graviersignalwert G_{Tn+1} wird durch einen entsprechenden Einstellwert E_T in den Gravierverstärker (8) für einen neuen Ablauf (n+1) eingegeben.

15

Parameter "Mittelton"

Zunächst wird eine fiktive Querdiagonale d^*_{QM} als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen d''_{QM} und den Querdiagonalenänderungen $\Delta d_{QM}(R)$, $\Delta d_{QM}(G_L)$ und $\Delta d_{QM}(G_T)$ nach Gleichung (XX) berechnet. Die Querdiagonalenänderungen $\Delta d_{QM}(R)$, $\Delta d_{QM}(G_L)$ und $\Delta d_{QM}(G_T)$ ergeben sich dabei aufgrund der Änderung ΔR des Vibrationssignals R gemäß der Beziehung (IV) und der Änderungen ΔG_L und ΔG_T des Graviersignalwerte G gemäß der Beziehungen (VI) und (VIII).

25

$$d^*_{QM} = d''_{QM} + \Delta d_{QM}(R) + \Delta d_{QM}(G_L) + \Delta d_{QM}(G_T) \quad (\text{XX})$$

Mit Hilfe der fiktiven Querdiagonalen d^*_{QM} wird festgestellt, wie sich der Graviersignalwert ΔG_M ändern muß, damit die Soll-Querdiagonale d'_{QM} erreicht wird.

Dazu wird zunächst die Abweichung Δd_{QM} der fiktiven Querdiagonalen d^*_{QM} von der Soll-Querdiagonalen d'_{QM} nach Gleichung (XXI) ermittelt.

$$\Delta d_{QM} = d^*_{QM} - d'_{QM} \quad (\text{XXI})$$

Aus dem Zusammenhang (IV) wird dann die zur Korrektur der Abweichung Δd_{QM} erforderliche Änderung des Graviersignalwertes ΔG_M unter Berücksichtigung des zuvor ermittelten Übertragungskoeffizienten $f(G_M)$ nach Gleichung (XXII) berechnet.

$$\Delta G_M = f(G_M) \times \Delta d_{QM} \quad (\text{XXII})$$

Damit ergibt sich der neue Graviersignalwert G_{Mn+1} für den Ablauf (n+1) gemäß Gleichung (XXIII) zu:

$$G_{Mn+1} = G_{Mn} + \Delta G_M \quad (\text{XXIII})$$

Dieser Graviersignalwert G_{Mn+1} wird durch einen entsprechenden Einstellwert E_M in den Gravierverstärker (8) für einen neuen Ablauf (n+1) eingegeben.

Die einzelnen Abläufe werden unter Beibehaltung der Übertragungskoeffizienten f solange wiederholt, bis festgestellt wird, daß entweder die gemessenen Istabmessungen mit den Sollabmessungen übereinstimmen oder daß die erreichten Istabmessungen innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs um die vorgegebenen Sollabmessungen liegen.

Um die Anzahl der einzelnen Abläufe zu verkleinern und damit eine schnellere Kalibrierung zu erreichen, wird als vorteilhafte Weiterbildung vorgeschlagen, im Schritt [D] mindestens innerhalb einer Ablaufs (n), vorzugsweise innerhalb des zweiten Ablaufs II, die Differenzen zwischen den Sollabmessungen d'_{QT} , d'_{QL} , d'_{QM} und d'_{K} und den jeweils erreichten Istabmessungen d''_{QT} , d''_{QL} , d''_{QM} und d''_{K} fest-

zustellen und, falls die Differenzen größer als ein vorgegebener Toleranzbereich unterhalb der Sollabmessungen ist, im Sinne einer schnelleren Annäherung der Istabmessungen an die Sollabmessungen im Schritt [E] verbesserte Übertragungskoeffizienten f' zu ermitteln und dann im Schritt [F] anhand der neuen Übertragungskoeffizienten f' einen korrigierten Vibrationssignalwert R_{n+1} sowie korrigierte Graviersignalwerte G_{Ln+1} , G_{Tn+1} und G_{Mn+1} für den nachfolgenden Ablauf (n+1) zu berechnen, um eine schnelle Kalibrierung zu erreichen. Die verbesserten Übertragungskoeffizienten f' können gespeichert und in vorteilhafter Weise für eine spätere Kalibrierung vor der Gravur eines neuen Druckzylinders (1) verwendet werden.

Die Ermittlung der verbesserten Übertragungskoeffizienten f' , welche die Zusammenhänge zwischen den eingestellten elektrischen Einstellwerten E_n (R_n , G_{Ln} , G_{Tn} , G_{Mn}) und den gemessenen geometrischen Abmessungen d''_n (d''_{QL} , d''_{QT} , d''_{QM} , d''_K) wiedergeben, erfolgt durch Differenzbildung zwischen den Einstellwerten E_n und E_{n+1} und durch Differenzbildung und zwischen den gemessenen geometrischen Abmessungen d_n und d_{n+1} von zwei aufeinanderfolgenden Abläufen (n) und (n+1) nach folgendem allgemeinen Schema:

20	Ablauf n:	Einstellwert $E_n \Rightarrow f \Rightarrow$	gemessene Abmessungen d''_n
	Ablauf (n+1):	Einstellwert $E_{n+1} \Rightarrow f \Rightarrow$	gemessene Abweichungen d''_{n+1}

Differenzbildung: $\Delta(E_n - E_{n+1}) \Rightarrow f' \Rightarrow \Delta(d''_n - d''_{n+1})$

25 Die Ermittlung eines verbesserten Übertragungskoeffizienten f' wird am Beispiel des Parameters "Vibration" näher erläutert.

Ein in dem ersten Ablauf I eingegebener erster Vibrationssignalwert R_I ergibt bei der ersten Messung die geometrischen Abmessungen d_{QTI} und d_{KI} . Ein in dem 30 zweiten Ablauf II eingegebener zweiter Vibrationssignalwert R_{II} ergibt bei der

zweiten Messung die geometrischen Abmessungen d_{QTII} und d_{KII} . Nach Differenzbildung lässt sich der verbesserte Übertragungskoeffizient f' für den Parameter "Vibration" bei bekanntem ΔR und bekannten geometrischen Abmessungen gemäß Gleichung (XIV) berechnen.

5

$$\Delta R = (R_{II} - R_I) = f' [(d_{QTII} - d_{QTI}) - (d_{KII} - d_{KI})] \quad (\text{XIV})$$

Die Ermittlung verbesserter Übertragungskoeffizienten f' für die anderen Parameter "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" läuft analog ab.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck, bei dem
 - in einem Gravierverstärker (8) aus Gravurwerten (GD), welche zu gravierende Solltonwerte zwischen "Licht" und "Tiefe" darstellen, und einem periodischen Vibrationssignal (R) zur Erzeugung eines Gravurrasters ein Graviersignal (G) zur Ansteuerung des Gravierstichels (4) eines Gravierorgans (3) gewonnen wird,
 - der Gravierstichel (4) in den Druckzylinder (1) eine Folge von in dem Gravurraster angeordneten Näpfchen eingraviert, deren geometrischen Abmessungen die gravierten Isttonwerte bestimmen und
 - der Gravierverstärker (8) derart kalibriert wird, daß die gravierten Isttonwerte den zu gravierenden Solltonwerten entsprechen, dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 a) Übertragungsfunktionen (f) ermittelt werden, welche die Zusammenhänge zwischen am Gravierverstärker (8) eingestellten Änderungen der Signalwerte (R, GL, GT, GM) und den daraus resultierenden Änderungen der geometrischen Istabmessungen der gravierten Näpfchen wiedergeben,
- b) am Gravierverstärker (8) Signalwerte (R, GL, GT, GM) zur Änderung mindestens eines Parameters "Vibration", "Licht", "Tiefe" oder "Mittelton" eingestellt werden,
- 20 c) mit den im Gravierverstärker (8) eingestellten Signalwerten (R, GL, GT, GM) Probenäpfchen (33) für vorgegebene Solltonwerte graviert und deren geometrische Istabmessungen ausgemessen werden,
- c) aus den gemessenen Istabmessungen und den vorgegebenen Sollabmessungen der gravierten Probenäpfchen (33) unter Berücksichtigung der ermittelten Übertragungsfunktionen (f) Differenzwerte (ΔR , ΔGL , ΔGT , ΔGM) ermittelt werden,
- d) die im Schritt b) eingestellten Signalwerte (R, GL, GT, GM) durch Addition der Differenzwerte (ΔR , ΔGL , ΔGT , ΔGM) korrigiert werden
- 30 und

e) die Abläufe b) bis d) jeweils mit den korrigierten Signalwerten (R , G_L , G_T , G_M) solange wiederholt werden, bis die geometrischen Istabmessungen der gravierten Probenäpfchen mindestens innerhalb eines Toleranzbereichs um die vorgegebenen Sollabmessungen liegen.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ermittlung der Übertragungsfunktionen (f) vor der Kalibrierung des Gravierverstärkers (8) erfolgt.

10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Zusammenhänge zwischen am Gravierverstärker (8) einzustellenden Signalwerten (R , G_L , G_T , G_M) und den geometrischen Istabmessungen der gravierten Nämpfchen annähernd linear sind und
- die Zusammenhänge durch Übertragungskoeffizienten (f) definiert sind.

15

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung des Parameters "Vibration" der Vibrationssignalwert (R) eingestellt wird.

20 5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung der Parameter "Licht", "Tiefe" oder "Mittelton" der entsprechende Graviersignalwert (G_L , G_T , G_M) eingestellt wird.

25 6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verkürzung der Kalibrierungszeit

- bei jedem Ablauf die gemessenen geometrischen Istabmessungen der Probenäpfchen (33) mit den vorgegebenen geometrischen Sollabmessungen verglichen werden,
- falls die gemessenen geometrischen Istabmessungen unterhalb eines vorgegebenen Toleranzbereiches für die geometrischen Sollabmessungen liegen, die Übertragungsfunktionen (f) neu berechnet werden und

- die Differenzwerte (ΔR , ΔG_L , ΔG_T , ΔG_M) unter Berücksichtigung der neu berechneten Übertragungsfunktionen (f') ermittelt werden.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekenn-

5 zeichnet, daß die Neuberechnung der Übertragungsfunktionen (f) jeweils durch Differenzbildung zwischen den eingestellten Signalwerten und durch Differenzbildung zwischen den funktionsmäßig zugehörigen geometrischen Istabmessungen der Näpfchen von zwei aufeinander folgenden Abläufen erfolgt.

10

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die geometrischen Abmessung eines Näpfchens die Querdia-
gonalen (d_Q), die Längsdiagonale (d_L) und gegebenenfalls der Durchstich (d_K)
ist.

15

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die für den ersten Ablauf eingestellten Signalwerte Erfahrungs-
werte sind.

20

10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die für den ersten Ablauf eingestellten Signalwerte Erfahrungs-
werte sind.

25

11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekenn-
zeichnet, daß Probenäpfchen (33) graviert werden, welche die Tonwerte
"Licht", "Tiefe" und "Mittelton" repräsentieren.

12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekenn-
zeichnet, daß

30 - mit einer Videokamera (21) ein Videobild der gravierten Probenäpfchen (33)
aufgenommen wird und

- die geometrischen Istabmessungen der gravirten Probenäpfchen (33) aus dem Videobild ermittelt werden.

13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Differenzwert (ΔR) des Vibrationssignalwertes (R) für den Parameter "Vibration" aus der Differenz zwischen den Istabmessungen (d''_{QT} , d''_K) und den Sollabmessungen (d'_{QT} , d'_K) eines den Tonwertbereich "Tiefe" repräsentierenden Nämpfchens ermittelt wird.

10 14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine fiktive Querdiagonale (d^*_{QL}) für ein den Tonwertbereich "Licht" repräsentierendes Nämpfchen als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen (d''_{QL}) und einer Querdiagonalenänderung ($\Delta d_{QL}(R)$), die sich aufgrund der Änderung (ΔR) des Vibrationssignals (R) ergibt,
- die Abweichung (Δd_{QL}) der fiktiven Querdiagonalen (d^*_{QL}) von der Soll-Querdiagonalen (d'_{QL}) ermittelt wird und
- der Differenzwert (ΔG_L) des Graviersignalwertes (G_L) für den Parameter "Licht" aus der festgestellten Abweichung (Δd_{QL}) und der Übertragungsfunktion ($f(G_L)$) berechnet wird, welche den Zusammenhang zwischen einer Änderung des Graviersignalwertes (G_L) für den Parameter "Licht" und der daraus resultierenden Änderung der Querdiagonalen (d_{QL}) eines den Tonwertbereich "Licht" repräsentierenden Nämpfchens wiedergibt.

25 15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß

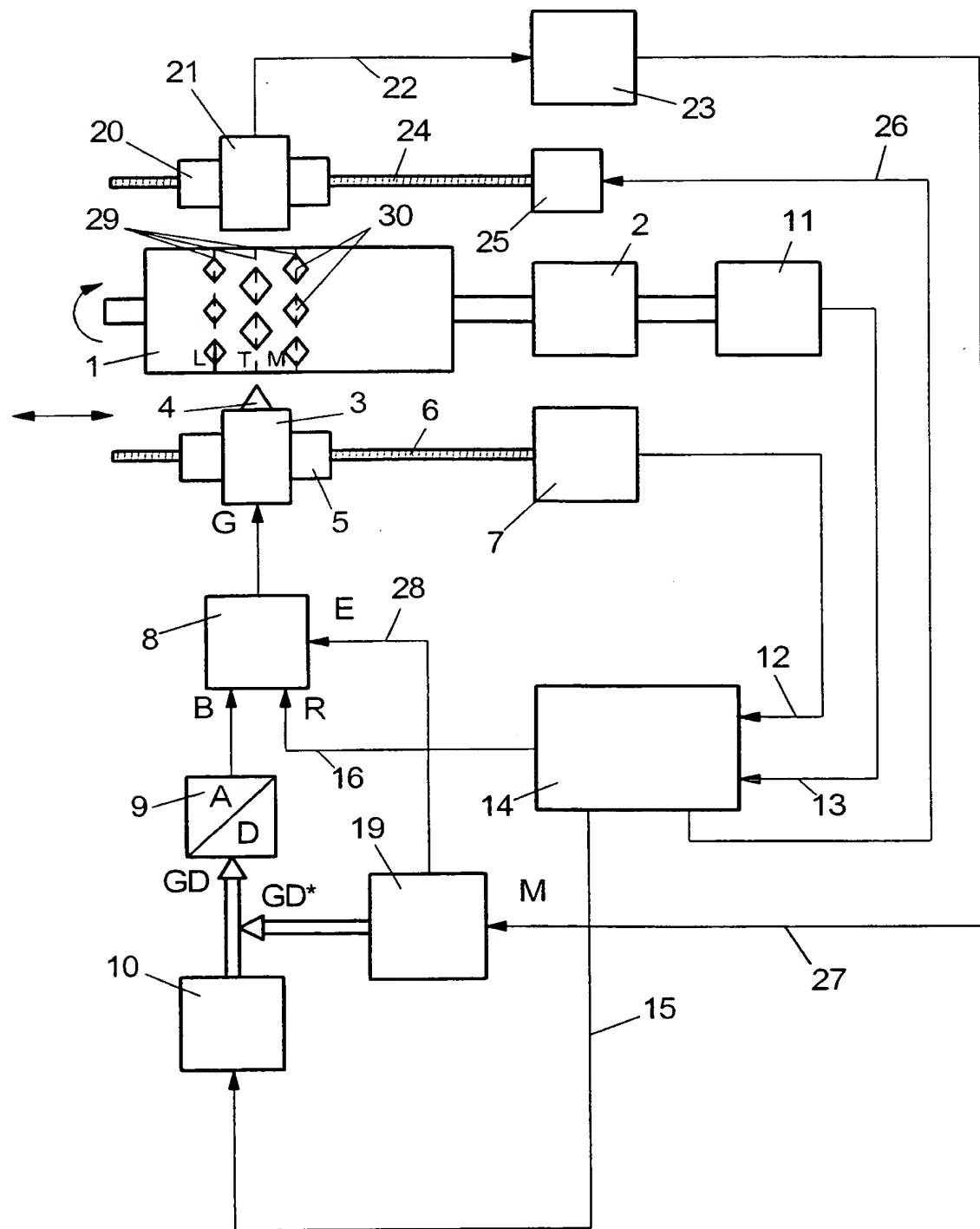
- eine fiktive Querdiagonale (d^*_{QT}) für ein den Tonwertbereich "Tiefe" repräsentierendes Nämpfchen als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen (d''_{QT}) und einer Querdiagonalenänderung ($\Delta d_{QT}(R)$), die sich aufgrund der Änderung (ΔR) des Vibrationssignals (R) ergibt,

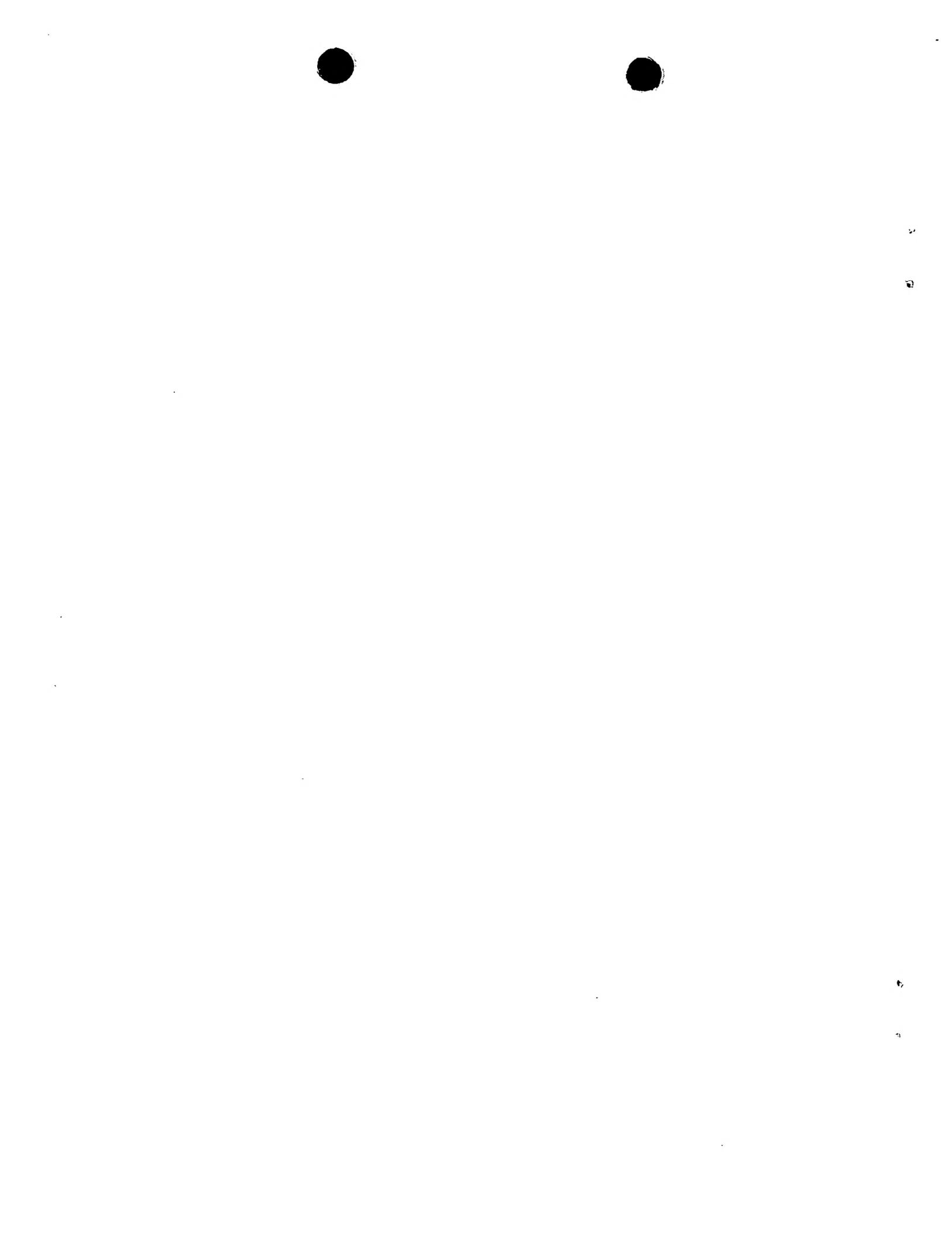
- die Abweichung (Δd_{QT}) der fiktiven Querdiagonalen (d^*_{QT}) von der Soll-Querdiagonalen (d'_{QT}) ermittelt wird und
- der Differenzwert (ΔG_T) des Graviersignalwertes (G_T) für den Parameter "Tiefe" aus der festgestellten Abweichung (Δd_{QT}) und der Übertragungsfunktion ($f(G_T)$) berechnet wird, welche den Zusammenhang zwischen einer Änderung des Graviersignalwertes (G_T) für den Parameter "Tiefe" und der daraus resultierenden Änderung der Querdiagonalen (d_{QT}) eines den Tonwertbereich "Tiefe" repräsentierenden Nämpfchens wiedergibt.

10 16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine fiktive Querdiagonale (d^*_{QM}) für ein den Tonwertbereich "Mittelton" repräsentierendes Nämpfchen als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen (d''_{QM}) und Querdiagonalenänderungen ($\Delta d_{QM}(R); \Delta d_{QM}(G_L) \Delta d_{QM}(G_T)$), die sich aufgrund der Änderung (ΔR) des Vibrationssignals (R) ergeben,
- die Abweichung (Δd_{QM}) der fiktiven Querdiagonalen (d^*_{QM}) von der Soll-Querdiagonalen (d'_{QM}) ermittelt wird und
- der Differenzwert (ΔG_M) des Graviersignalwertes (G_M) für den Parameter "Mittelton" aus der festgestellten Abweichung (Δd_{QM}) und der Übertragungsfunktion ($f(G_M)$) berechnet wird, welche den Zusammenhang zwischen einer Änderung des Graviersignalwertes (G_M) für den Parameter "Mittelton" und der daraus resultierenden Änderung der Querdiagonalen (d_{QM}) eines den Tonwertbereich "Mittelton" repräsentierenden Nämpfchens wiedergibt.

1/1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/00052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B41C1/045 H04N1/407

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B41C H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 595 324 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO.) 4 May 1994	1-4, 11-13
Y	see page 5, line 32 - page 10, line 17 ---	5
Y	US 3 893 166 A (P. C. PUGSLEY) 1 July 1975 see column 4, line 58 - column 6, line 19 ---	5
A	US 5 438 422 A (P. L. HOLOWKO ET AL.) 1 August 1995 see column 8, line 1 - line 19 see column 11, line 46 - column 12, line 8 ---	12
A	WO 96 26837 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 6 September 1996 ---	
A	DE 197 17 990 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 13 November 1997 -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May 1999

Date of mailing of the international search report

07/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Roeck, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00052

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 595324	A	04-05-1994	JP 2818525	B	30-10-1998
			JP 6191001	A	12-07-1994
			DE 69307097	D	13-02-1997
			DE 69307097	T	17-04-1997
			US 5828464	A	27-10-1998
US 3893166	A	01-07-1975	GB 1369702	A	09-10-1974
			DE 2300514	A	19-07-1973
US 5438422	A	01-08-1995	US 5424845	A	13-06-1995
			BR 9405739	A	19-12-1995
			CH 688472	A	15-10-1997
			CH 688471	A	15-10-1997
			CN 1118208	A	06-03-1996
			DE 4491078	T	09-05-1996
			JP 8507722	T	20-08-1996
			WO 9419900	A	01-09-1994
			US 5440398	A	08-08-1995
			US 5825503	A	20-10-1998
			US 5617217	A	01-04-1997
			US 5737090	A	07-04-1998
			US 5663803	A	02-09-1997
			US 5737091	A	07-04-1998
			US 5691818	A	25-11-1997
			US 5831746	A	03-11-1998
			US 5867280	A	02-02-1999
			US 5886792	A	23-03-1999
			US 5894354	A	13-04-1999
			US 5663802	A	02-09-1997
			US 5671063	A	23-09-1997
			US 5621533	A	15-04-1997
			US 5808748	A	15-09-1998
			US 5808749	A	15-09-1998
WO 9626837	A	06-09-1996	US 5825503	A	20-10-1998
			CN 1176622	A	18-03-1998
			EP 0812265	A	17-12-1997
			JP 11500969	T	26-01-1999
DE 19717990	A	13-11-1997	US 5831746	A	03-11-1998
			JP 10058633	A	03-03-1998

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00052

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B41C1/045 H04N1/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B41C H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 595 324 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO.) 4. Mai 1994	1-4, 11-13
Y	siehe Seite 5, Zeile 32 - Seite 10, Zeile 17 ---	5
Y	US 3 893 166 A (P. C. PUGSLEY) 1. Juli 1975 siehe Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 19 ---	5
A	US 5 438 422 A (P. L. HOLOWKO ET AL.) 1. August 1995 siehe Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 19 siehe Spalte 11, Zeile 46 - Spalte 12, Zeile 8 ---	12 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27. Mai 1999

07/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Roeck, A

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00052

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 26837 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 6. September 1996 -----	
A	DE 197 17 990 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 13. November 1997 -----	

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00052

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 595324	A	04-05-1994	JP	2818525 B	30-10-1998
			JP	6191001 A	12-07-1994
			DE	69307097 D	13-02-1997
			DE	69307097 T	17-04-1997
			US	5828464 A	27-10-1998
US 3893166	A	01-07-1975	GB	1369702 A	09-10-1974
			DE	2300514 A	19-07-1973
US 5438422	A	01-08-1995	US	5424845 A	13-06-1995
			BR	9405739 A	19-12-1995
			CH	688472 A	15-10-1997
			CH	688471 A	15-10-1997
			CN	1118208 A	06-03-1996
			DE	4491078 T	09-05-1996
			JP	8507722 T	20-08-1996
			WO	9419900 A	01-09-1994
			US	5440398 A	08-08-1995
			US	5825503 A	20-10-1998
			US	5617217 A	01-04-1997
			US	5737090 A	07-04-1998
			US	5663803 A	02-09-1997
			US	5737091 A	07-04-1998
			US	5691818 A	25-11-1997
			US	5831746 A	03-11-1998
			US	5867280 A	02-02-1999
			US	5886792 A	23-03-1999
			US	5894354 A	13-04-1999
			US	5663802 A	02-09-1997
			US	5671063 A	23-09-1997
			US	5621533 A	15-04-1997
			US	5808748 A	15-09-1998
			US	5808749 A	15-09-1998
WO 9626837	A	06-09-1996	US	5825503 A	20-10-1998
			CN	1176622 A	18-03-1998
			EP	0812265 A	17-12-1997
			JP	11500969 T	26-01-1999
DE 19717990	A	13-11-1997	US	5831746 A	03-11-1998
			JP	10058633 A	03-03-1998

This Page Blank (uspto)